

*Marić
Šikić*

Geol. vjesnik	29	181—190	2 sl. u tekstu, 1 tabla	Zagreb, 1976
---------------	----	---------	----------------------------	--------------

551.24(161.16.44/46)

Šikić

KNJIŽNICA

DRAGUTIN ŠIKIĆ

Instituta za geološka istraživanja

ZAGREB, M. Sachsa 2

DUBOKI RASJED I SEKUNDARNE STRUKTURE ZAPADNOG DIJELA DINARIDA

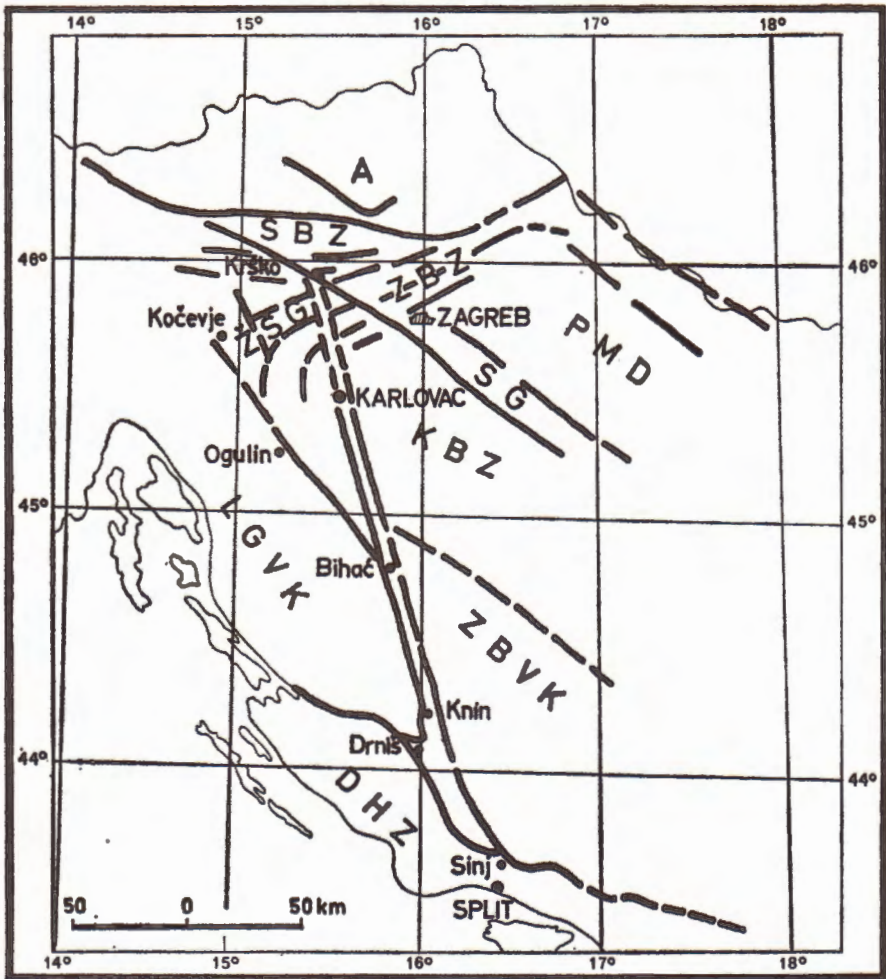
Istraživanja tokom posljednjih godina doprinijela su daljnjem definiranju tektogeneze i tektonske građe Dinarida. Time su stvorene mogućnosti za daljnju razradu dubokih rasjeda (Šikić, 1964), duž kojih su kretani blokovi međusobno, ili niže jedinice zapadnih područja Jugoslavije, stvarajući tako svoje sekundarne strukture. Sve se ovo uklapa u moderna shvaćanja tektonike.

UVOD

Kretanja stijenskih masa kao blokova koji se međusobno potiskuju, ili kretanja manjih jedinica bloka unutar stijenske mase, kao posljedice pomicanja duž dubokih rasjeda, pri čemu se formiraju tektonske strukture nižih redova, sve više se potvrđuju i primjenjuju u objašnjavanju tektonske građe Dinarida u sadašnjem opsegu njihova prostiranja.

Snimanjem Geološke karte SFRJ (1971) razrađeni su mnogi detalji tektonske građe Hrvatske i okolnih područja. Međutim, nitko od istraživača ne upušta se u stvaranje sheme ili ne pokušava ukazati na uzročnost oblikovanja snimljenih struktura. Istraživanja su redovito ograničena na uža područja. Ipak su uža lokalna promatranja omogućila izdvajanje glavnih blokova ili tektonskih jedinica i doprinijela definiranju Dinarida na istočne i zapadne.

Radom »Horizontalna kretanja u Dinaridima« (Šikić, 1964) iniciran je duboki rasjed protezanja od Krškog preko Karlovca i Bihaća ka Kninu i Sinju, kao osnovna struktura duž koje se vršilo kretanje blokova i formiranje sekundarnih struktura unutar njih, za spomenuto područje.



Sl. 1. Položaj dubokog rasjeda u Dinaridima

Text-fig. 1. Position of the deep fault in the Dinarides

Krško—Sinj — Zona dubokog rasjeda. The deep fault zone; A — Alpe; SBZ — Savska borana zona. The Sava Folded Zone; ZBZ — Zona Zagreb—Balaton. The Zagreb—Balaton Zone; ZSG — Žumberačka i Samoborska gora. The Žumberak and Samobor Mountains; LGVK — Ličko-Goranski Visoki krš. The Lika-Gorski Kotar Visoki krš; PMD — Panonska međugorska depresija. The Pannonian intermountain depression; SG — Savska graba. The Sava Trough; KBZ — Kordunsko-Banijska zona (prelazna zona). The Kordun-Banja Zone (The Transitional Zone); ZBVK — Zapadno Bosanski Visoki krš. The Western Bosnia Visoki Krš; DHZ — Dalmatinsko-Hercegovska zona. The Dalmatian-Herzegovian Zone.

DUBOKI RASJED

Geološka karta SFRJ (1971) dala je mnoštvo novih detaljnih podataka koji daju osnovu za razradu sheme kretanja istočnih u odnosu na zapadne Dinaride. Dosadašnja tumačenja potvrđuju potiskivanja kojima su prouzročena ljuskanja i najahivanja prema jugozapadu. Ističe se komplicirana tektonika prostora Knin—Drvar—Bihać, gdje se javlja zamršen sistem ljuskanja uz tendenciju otvaranja tektonskih prozora (Tumač geološke karte SFRJ, 1971).

Područje Gorskog Kotara i Like izdvaja se kao tektonska jedinica Visokog krša čiji je sjeveroistočni rub označen dugačkim uzdužnim longitudinalnim rasjedima (Tumač geološke karte SFRJ, 1971).

Na Ličko-Goransku tektonsku jedinicu nadovezuje se sjeverno prostor Kočevja (Dolenjsko), te Žumberačka i Samoborska gora. Žumberačka i Samoborska gora dio su frakturne zone Zagreb—Balaton kao zapadne granice Panonske međugorske depresije.

Istočno od Ličko-Goranske tektonske jedinice na Jadransku zonu (Jadransko-hercegovačka zona, Dimitrijević, 1974) naslanja se Visoki krš zapadne Bosne i sjeverno pojas unutarjih Dinarida Banije i Korduna koji prelazi u Panonsku međugorsku depresiju. Između ova dva naprijed definirana prostora proteže se pojas (međuzona) sa vrlo kompliciranim tektonskim odnosima.

Unutar međuzone javlja se niz struktura različitog stupnja intenziteta i različitih oblika, izgrađenih od naslaga od uključivo mlađeg paleozoika do neogena i kvartara.

Tim strukturama maskira se, ali ujedno i definira, zona kojom prolazi duboki rasjed. Strukture međuzone nastale su međusobnim potiskivanjem masa pomenutog prostora.

Karakter rasjeda je takav, da pružanjem odvaja uzdužne Dinarske tektonske oblike u zasebne tektonske jedinice, te je logično da presjeca čitavu kamenu koru.

Postoje indicije koje upućuju na razmišljanje o odvojenosti Ličko-Goranskog područja od područja istočno od rasjeda u vremenu prije trijasa. Indicije su ispoljene djelomičnim razlikama u facijesima mezozoika, oskudnim podacima o debljinama mezozojskih sedimenata sa zapadne i istočne strane rasjeda, te magmatskim pojavama. Rasjedanje je vjerojatno povezano za transkurentna kretanja Dinarida. Rasjed je transformni (Chorowicz & Geysant, 1976).

Jasnije definiranje rasjeda bit će moguće kad podaci duž njega i u okolnim područjima budu brojniji. Za sada se zadržavamo na elementima kojima raspolažemo.

Danas još postoje razilaženja u shvaćanjima u smislu stupnja izraženosti alohtonosti ili autohtonosti izazvanih potiscima u Dina-

ridima prema JZ. Zonarnost u osnovi rasporeda stijena, uključujući sedimente paleozoika u unutrašnjosti do naslaga paleogena na obali, kao i pretežni raspored struktura rastezanja u unutrašnjosti do struktura sažimanja to više prema obali, uglavnom je utvrđena.

Ovime se ne isključuje postojanje paleogena i struktura stezanja u unutrašnjosti, ovisnih o naslijeđenim oblicima, paleogeografiji i intenzitetu kretanja.

Od Krškog preko Samoborske i Žumberačke gore, prema Karlovcu, Bihaću, Kninu i Sinju proteže se osnovna struktura rasjeda kojim su odvojeni istočni od zapadnih Dinarida (Šikić, 1964).

Uočljivo je, da se prelazna zona (unutarnje dinarski pojas) smjestila relativno duboko prema jugu od Karlovca, za razliku od sličnih pojava u prostoru Žumberačke i Samoborske gore. Samoborsku i Žumberačku goru presjecaju:

- a) rasjedi smjera pružanja SI—JZ kao vremenski i primarni i vezani za rasjednu zonu zapadnog ruba Panonskog bazena,
- b) rasjedi smjera pružanja SSZ—JJI primarni u smislu vezivanja za duboki lom granice istočnih i zapadnih Dinarida,
- c) rasjedi smjera SZ—JI kao posljedica pokreta Dinarida,
- d) rasjedi smjera Z—I kao veza sa alpskim pokretima.

Karakteristika ovog gorja je ukrštanje rasjednih sistema kako se to inače javlja u prelaznoj zoni, ali ovdje još i pod utjecajem Alpa.

Od Karlovca do Bihaća može se pratiti sistem rasjeda, ispoljen u suštini dubokim rasjedom kojeg na zapadnoj strani prate u izvjesnom smislu paralelne rasjedne strukture izazvane međusobnim potiskivanjem istočne i zapadne mase duž dubokog rasjeda, sa ispoljenim tendencijama najahivanja prema JJZ, vjerojatno i Z. Tendencije najahivanja prema JJZ od Bihaća se pojačavaju i prelaze u navlačenja.

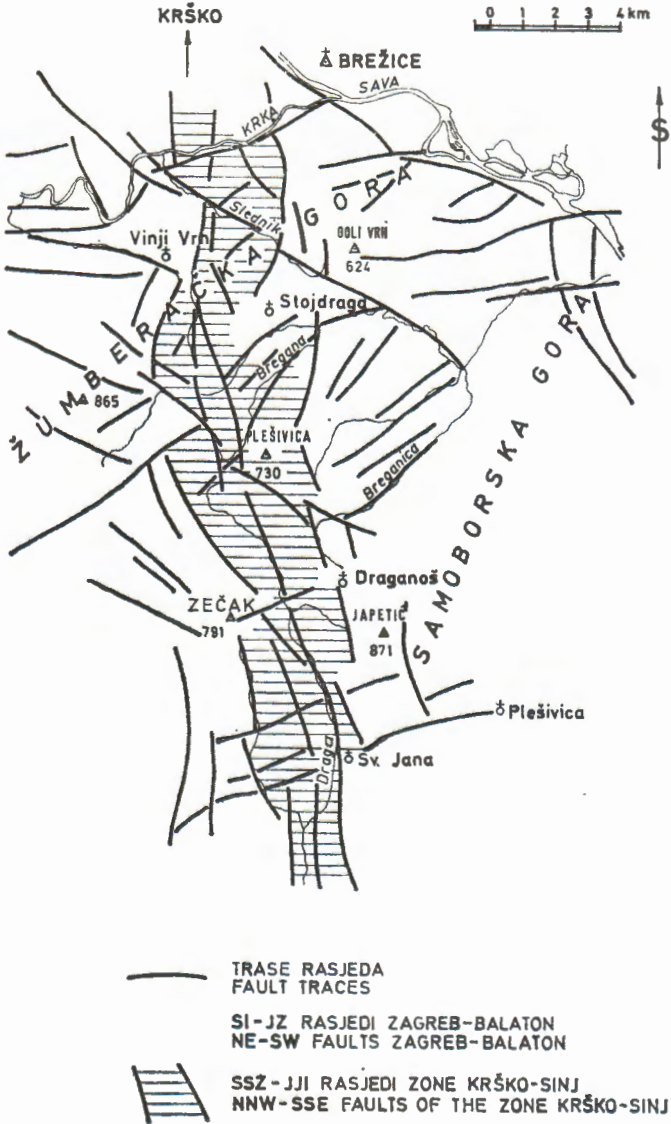
Na terenu je vidljivo, da u nastavku iz Žumberačke i Samoborske gore duboki rasjed prelazi dolinom Kupe i Korane preko Karlovca i da se nastavlja uz Krnjak i Veljun preko Tršca i prostora Bihaća dolinom Une i Butišnice prema Vrlici i Sinju i dijelom Kninu i Drnišu.

U prostoru Karlovac—Bihać, na istočnoj strani, duboke rasjede karakteriziraju sedimenti mlađeg paleozoika, klastični i karbonatni sedimenti mezozoika, pretežno trijasa, a manje jurski i kredni slojevi. Jurski i kredni karbonatni sedimenti, osim onih pelagičkog karaktera (vulkanogeno-sedimentne stijene i fliš), u većem prostanstvu javljaju se tek znatno južnije u visini Bihaća. Neogenski sedimenti dominiraju u prostoru sjeverno duž ovog dubokog rasjeda. Južnije ih ima oko Tršca i Bihaća. Sa zapadne strane loma u prostoru Karlovac—Bihać prostiru se uglavnom karbonatni se-

TEKTONSKA KARTA SAMOBORSKE
I ŽUMBERAČKE GORE

TECTONIC MAP OF THE SAMOBORSKA GORA AND
ŽUMBERAČKA GORA

PREMA D. ŠIKIĆ I E. PRELOGOVIĆ, 1970.



dimenti mezozoika, bliže lomu uglavnom kredni karbonatni sedimenti. Klastiti su najviše vezani za trijas i nešto malo za kredu.

JJZ od Bihaća sve do Knina i Sinja nema razlike između mezozojskih facijesa Visokog krša Ličko-Goranske tektonske jedinice i prostora istočno od loma. Pojačavaju se navlačenja obilježavajući svojom specifičnošću sam duboki rasjed. Liniju dubokog rasjeda karakterizira zapravo dijapirizam permotrijaskog gipsa i anhidrita, istisnutog duž loma kod Kulen Vakufa i Srba, uz Unu, između Knina i Drniša i kod Vrlike i Sinja. Pretpostavke o jurskoj starosti gipsa i anhidrita nisu uvjerljive. U prostoru Krša, sa znatnim razvojem jurskih naslaga u normalnom slijedu, nigdje nema indikacija niti bilo kakvih pojava gipsa u njima.

Strukture gipsa i anhidrita pokazuju pružanje loma SSZ—JJI i S—J, izuzev neposredno oko Drniša i Sinja, gdje se strukture gipsa i anhidrita pružanjem SZ—JI prilagođavaju pružanju obalnog kredno-paleogenog pojasa.

Magmatske stijene okoliša Knina, Drniša i Sinja ukazuju na dubinu ovog rasjeda.

Međuzona s izraženim međusobnim potiskivanjem istočne i zapadne strane Dinarida formirala se posebnim strukturama.

Strukture međuzone između Karlovca i Bihaća pripadaju većim dijelom tektonskom prostoru sjeverno od Ličko-Goranske tektonske jedinice. One imaju slabo izražene tendencije najahivanja, što se može objasniti konsolidiranijim područjem i većom stabilnošću starijih stijena i podloge u prelaznoj zoni. Prva lagana najahivanja javljaju se kod Duge Rese premicanjem dolomita gornjeg trijasa i vapnenaca sa dolomitima gornje krede na karbonatne sedimente gornje krede južno, i na mlađi paleozoik, zapadno. Ovim se zapravo u tektonskom smislu povezuje prelazna zona južno od Save sa dijelom zapadnog ruba Panonskog bazena u Samoborskoj i Žumberačkoj gori. Sa sličnim elementima i u vezi s prednjim, ali bez najahivanja, su strukture južno i jugoistočno, koje se protežu prema Kremenu i Drežnik-Gradu i kod ovog potonjeg se zatvaraju. Struktura jugoistočnog dijela Plješevice, koja se začinje kod Tršca, sjeverno od Bihaća, i pojačava se u razlomljenu i prekinutu antiklinalu uz Unu južno od Bihaća, svojim južnim dijelom već pripada međuzoni koja se oslanja na Ličko-Goransku tektonsku jedinicu.

Južnija struktura zahvaća Visočicu i prostor od Nebljusa preko D. i G. Lapca do Srba. Ona je izrazito navučena i sa ponovljenim jačim rasjedanjem u zoni D. i G. Lapca. Za nju je vidljivo da je u međuzoni izdvojena iz Ličko-Goranske tektonske jedinice. S njom se može povezati dio međuzone Maglaja, potisnut na zapad.

Struktura između Sučevića i Knina, odijeljena Butišnicom od Ilice i Dinare, izdvojena je u međuzonu iz prostora istočno. Ona je izrazito navučena prema jugu-jugozapadu i sa njenim čelom po-

činje skretanje strukture Kozjaka i Svilaje na JI. Struktura Kozjaka i Svilaje u dijelu Kozjaka još zadržava pružanje osnovnog loma, ali u Svilaji ima dobrim dijelom i obilježja uzdužnog Dinarskog rasjedanja i navlačenja, iako je za Svilaju jasno da je možemo uklopiti u međuzonu osnovnog rasjeda. Međutim, Svilaja je navučena na paleogenski i kredni pojas obalnog područja.

Razlike u rasporedu sedimenata i njihovo pojavljivanje na površini upućuju na različit položaj i različito kretanje masa istočno i zapadno od dubokog rasjeda u prostoru Karlovca do u blizinu Bihaća. U istočnom području znatnije su raspoređene naslage mlađeg paleozoika i dokazanog karbona s donjim i srednjim trijasom, manje s gornjim trijasom. Karakterističan je pelagički razvoj jure, istovjetan onom u Panonskom bazenu. Flišni razvoj gornje krede više je razvijen na istočnoj nego na zapadnoj strani (Geološka karta SFRJ, 1971). Pojave paleogenskog fliša također su znatne. Na zapadnoj strani dominira karbonatni razvoj gornjeg trijasa, jure i krede, s nešto gornjokrednih flišnih zaostataka. Od Bihaća prema Kninu i Sinju sedimentacija mezozoika s obje strane dubokog loma je istovjetna.

Nema elemenata da bi se moglo reći kad je počelo prvotno rasjedanje duž dubokog rasjeda. Stijene kristalinske podloge i starijeg paleozoika prekrivene su mlađim sedimentima. U donjem trijasu nema razlika u sedimentaciji između zapadne i istočne strane.

Poznat je nizovički magmatizam u Svilaji i gornjotrijaski magmatizam duž dijela rasjeda u Dalmaciji. Razlike u sedimentaciji pojavljuju se u juri, te tad u sjevernom dijelu (sjeverno od Bihaća) već postoji podjela dubine dna sedimentacionog bazena. Pokreti duž rasjeda su u svakom slučaju intenzivirani kroz gornju kedu i nastavili su se kroz paleogen i dalje. Bušotina Bruvno pokazuje dubinu do paleozojskih sedimenata od cca 600 m.

Rasjedanjem je u svakom slučaju zahvaćena kristalinska podloga, kako to proizlazi iz pojave kristalinskih stijena starijeg paleozoika u sekundarnim strukturama s istočne strane dubokog rasjeda (južno od Ljubije; Geološka karta SFRJ, 1971). Rasjedanjem su zahvaćeni sedimenti mlađeg paleozoika sve do paleogenskih i mlađih.

Rasjedi u Samoborskoj i Žumberačkoj gori i u prelaznoj zoni upućuju na preformiranje struktura iz pružanja SI—JZ u pružanje rasjeda SSZ—JJI i SZ—JI, usko vezanim za kretanje Dinarida. Rasjedanjem su sukcesivno zahvaćene sve naslage mezozoika, možemo reći do današnjih.

Kretanja istočnog i zapadnog dijela Dinarida su s razloga međusobnog potiskivanja u međuzoni dubokog rasjeda formirala raz-

ličite strukture, koje od jednostavnijih na sjeveru prelaze u navlčenja na jugu, premda premicanja ima i na sjeveru. Stoga se u međuzoni duž dubokog rasjeda javljaju orografski i strukturni oblici paralelni s njime, ali i pružanja s lokalno uvjetovanim obilježjima.

U jadranskom pojasu krednih i paleogenskih naslaga, osim nekih morfoloških karakteristika koje upućuju na mogućnost rasjedanja i manja rasjedanja u prostoru Splita, nema drugih elemenata za dokazivanje rasjeda. To potvrđuje ograničavanje međuzone dubokog rasjeda na prostor Dinarida Visokog krša i prelazne zone unutarnjih Dinarida. Ujedno se potvrđuje pripadnost jadranskog pojasa zasebnoj zoni Dinarida. Da li postoje veze s rasjedima u Jadranu (Vis, Lastovo) treba još istražiti. Istočno i zapadno od rasjeda prostiru se sekundarne strukture, na sjeveru dijelom i rastezanja, a inače sažimanja, pružanja SZ—JI koje je prevladavajuće u Dinaridima.

ZAKLJUČCI

— U Samoborskoj i Žumberačkoj gori ispoljena je starija tektonika frakturne zone zapadne granice Panonske međugorske depresije, preformirana mlađom dinarskom tektonikom dubokog rasjeda granice zapadnih i istočnih Dinarida i utjecajem alpske tektonike.

— Strukture prelaznog područja, iako u sklopu Dinarida, imaju elementa znatnog utjecaja tektonike Panonske međugorske depresije.

— Od Krškog kroz Samoborsku i Žumberačku goru, prema Karlovcu, Bihaću, Kninu i Sinju, pruža se duboki rasjed sa specifično izraženim strukturama međuzone koja dijeli zapadne od istočnih Dinarida. Pružanje međuzone je SSZ—JJI. Strukture unutar međuzone imaju isto orografsko pružanje, a tektonski ispoljavaju svoje karakteristike.

— Strukture međuzone dubokog rasjeda su:

— Rasjedi Samoborske i Žumberačke gore pružanja SSZ—JJI;

— Duga Resa sa slabo izraženim premicanjem prema JZ i Z kao prelaz u strukturu frakturne zone zapadne granice Panonske međugorske depresije;

— Kremen—Drežnik-Grad, ograničena normalnim rasjedom koji brazdi od SSZ i zatvara se u visini Drežnik-Grada;

— Tržac — jugoistočna Plješevica, normalnim rasjedima odvojene od okolnog prostora ali jače tektonski izražena boranjem na čelu;

- Navučeno područje Visočica—Srb;
- Navučeno područje Srb—Knin; i
- Navučeno područje Kozjak—Svilaja.

Primijeno 20. 03. 1976.

Zavod za inženjersku geologiju,
hidrogeologiju i geologiju nafte i ugljena,
Rudarsko-geološko-naftni fakultet,
Pierottijeva 6, 41000 Zagreb

LITERATURA

- Cadet, J. P. & Chorowicz, J. (1975): Sur les structures transversales dans les Dinarides externes de Yougoslavie. — 3-ème Reunion annuelle des Sciences de la Terre, p. 87, Montpellier.
- Chorowicz, J. M. (1975): Le mecanisme de la structure transversale Split—Karlovac, dans les Dinarides yougoslaves. — C. R. Acad. Sc., 280, Serie D, 2313—2316, Paris.
- Chorowicz, J. & Geysant, J. (1976): La structure transversale Split—Karlovac—Viene: une paleofaille transformante. — 4-ème Reunion annuelle des Sciences de la Terre, p. 110, Paris.
- Dimitrijević, M. D. (1974): Dinaridi: jedan model na osnovama »nove globalne tektonike«. — »Metalogenija i koncepcija geotektonskog razvoja Jugoslavije«, Rudarsko-geološki fakultet, 119—151, Beograd.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1908): Geologijska prijedlogna karta Kraljevine Hrvatske-Slavonije. Tumač geologijskoj karti Zagreb, zona 22, COL: XIV (u mjerilu 1:75 000). Geološko povjerenstvo, 5, 1—75, Zagreb.
- Herak, M. (1956): Geologija Samoborskog gorja. — Acta geol., 1, 49—73, JAZU, Zagreb.
- Pamić, J. & Mojičević, M. (1975): Velike poprenče frakture (transformni rasjedi) u unutarnjim Dinaridima. — Referat II godišnjeg znanstvenog skupa, Znanstveni savjet az naftu JAZU, Zagreb.
- Šikić, D. (1964): Horizontalna kretanja u Dinaridima. — Zbornik radova Rudarskog odjela Tehnološkog fakulteta, 129—143, Zagreb.
- Šikić, D. & Prelogović, E. (1970): O tektonskim pokretima u Žumberačkoj i Samoborskoj gori. — VII kongres geologa SFRJ, 561—570, Zagreb.
- Geološka karta SFR Jugoslavije 1:500 000. Savezni geološki zavod, Beograd. Tumač geološke karte SFR Jugoslavije 1:500 000. Savezni geološki zavod, 1—62, Beograd.
- Satelitski snimci (ERTS-1) LANDSAT MSS-5, br E 1198 — 0 9221 — 5.

D. ŠIKIĆ

DEEP FAULT AND STRUCTURES OF THE WESTERN PART OF THE DINARIDES

The paper deals with a detailed study of deep crustal deformations that separate the Western and Eastern Dinarides from each other.

In the Samobor and Žumberak Mountains, an old structural pattern represented by faults of the type that occur at the western border of the

Pannonian intermountain depression is reshaped by a younger Dinaric tectonism of deep fault occurring along the border zone between the Western and Eastern Dinarides as well as by the Alpine tectonics.

Structures of a transitional zone from the region south of the Sava River although the zone is situated within the Dinarides, display features received from the Pannonian depression structures.

A transitional zone of deep fault extends from the town of Krško, over the Samobor and Žumberak Mountains and the towns of Bihać, Knin and Sinj. Peculiarly marked structures of this zone separate the Western Dinarides from the Eastern Dinarides, and the deep fault of the zone stretches north-northwest — south-southeast. The structures stretch parallel to the mountain ranges.

The structures of the zone of deep fault are:

— Deep fault of the Samobor and Žumberak Mountains with strikes north-northwest — south-southeast.

— Duga Resa with faintly expressed reverse faulting and a displacement toward the southwest and west as a transition to the structure of the faults zone of the western border of the Pannonian intermountain depression.

— Kremen-Drežnik Grad, confined by a normal fault that comes from the south-southwest and ends at the village of Drežnik Grad.

— Tržac — Southeastern Plješivica, separated by normal faults from adjacent areas and intensely folded at its frontal side.

— Overthrust area of Visočica—Srb.

— Overthrust area of Srb—Knin.

— Overthrust area of Knin—Svilaja.

Received 20 March 1976

*Faculty of Mining, Geology
and Petroleum Engineering;
Pierottijeva 6, 41000 Zagreb*

TEKTONSKA KARTA RASJEDNE ZONE KARLOVAC - SINJ TECTONIC MAP OF THE FAULT ZONE KARLOVAC - SINJ

MJERILO - SCALE
10 0 10 20 30 40 km

PREMA GEOLOŠKOJ KARTI SFRJ, MJERILA 1:500 000 I D. ŠIKIĆU
ACCORDING TO GEOLOGICAL MAP OF YUGOSLAVIA, SCALE 1:500 000
AND D. ŠIKIĆ

D. ŠIKIĆ

